



12

Gebrauchsmuster

U 1

(11) Rollennummer G 92 01 085.7

(51) Hauptklasse B05C 5/00

Nebeklasse(n) B05C 11/10

A01C 1/00

A01C 1/02

B05B 1/00

G01F 13/00

(22) Anmeldetag 30.01.92

(47) Eintragungstag 09.04.92

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 21.05.92

(54) Bezeichnung des Gegenstandes

Vorrichtung zur reproduzierbar exakten
Dosier-Verteilung einer geringen, vorgewählten
Flüssigkeitsmenge auf eine Fläche

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers

SUET Saat- und Erntetechnik GmbH, 3440 Eschwege,
DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters

Frhr. von Schorlemer, R., Dipl.-Phys., Pat.-Anw.,
3500 Kassel

BEST AVAILABLE COPY

D 6393

SUET Saat- und Erntetechnik GmbH, W-3440 Eschwege

Vorrichtung zur reproduzierbar exakten Dosier-Verteilung einer geringen, vorgewählten Flüssigkeitsmenge auf eine Fläche

- Die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Keimqualität wird durch die exakte Dosierung einer bestimmten geringen Wassermenge an alle einzelnen Samen bestimmt. Nach "Proceedings of the International Seed Testing Association - Vorschriften für die Prüfung von Saatgut (13/1, 1985, CH-Zürich), Printed by Veenman BV, NL-Wageningen" sollen
- 5 zum Beispiel je 30 bis 70 ml Wasser dosiert und auf je 100 Zuckerrüben-Samen (Beta vulg.) verteilt werden, die gleichmäßig auf nur beschränkt wasserleitenden flächigen Samenträgern wie z.B. Faltenfiltern, planen Filterpapieren od. dgl. in Schalen positioniert sind. Eine abweichende Wasserversorgung an einzelnen Körnern kann zu abweichenden Ergebnissen einer Schale führen, die größer sind als die Unterschiede zwischen Schalen, denen bewußt
- 10 verschiedene Wassermengen zugegeben werden. Die bisher üblichen Methoden der Wasserdosierung und Verteilung auf die Flächen von Samenträgern bringen allerdings so erhebliche Nachteile in Handhabung, Kontrolle und Genauigkeit mit sich, daß eine gleichmäßige Wasserverteilung nicht gewährleistet ist.
- 15 Die häufigste Ausrüstung in Keimlaboren besteht aus einem Wasser-Dispenser (z.B. "Fortuna(R) Optifix, Fa. Graf, D-6980 Wertheim) mit an dessen Ausstoßkanüle angebrachten, mehrfach gefächerten Auslaßröhrchen. Deren Wasserstrahlen überdecken bei geeigneter Höhe des Auslasses die gesamte Breite der darunter meist manuell und dadurch ungleichmäßig hin und her bewegten Trägerfläche. Eine verzögerte Umkehr der Bewegung
- 20 am Schalenende führt dort zu einer höheren Dosierung. Um diesen Nachteil zu vermeiden, müßte ein oszillierender Antrieb zusammen mit der Dosiermenge aufwendig geregelt werden.

Eine alternative Ausbildung besteht aus vielfachen, stationär über der Fläche gleichmäßig verteilten, einzelnen Rohrauslässen oder Düsen. Ihre enge Anordnung mit einzelnen Zufuhrrohren oder Schläuchen in geringem Abstand untereinander verursacht jedoch erhebliche Nachteile wegen aufwendiger Herstellung, Montage und Halterung, und ihr schlechter Zugang erschwert die Handhabung und Kontrolle. Außerdem können unterschiedliche Längen der Zufuhrrohre und Luftblasen unterschiedliche Füllhöhen der Wassersäulen und Füllmengen und dadurch ungenaue und schlecht verteilte Dosierungen bewirken.

10 Eine weitere alternative, nach der eingangs bezeichneten Gattung ausgebildete Vorrichtung besteht aus einer in bestimmter Höhe mit gleichmäßigem Lochraster über der Schalenfläche stationär angeordneten Lochplatte. Ein gleichmäßiger Auslaß des Wassers aus allen Löchern ist von der gleichen Größe des Druckes bzw. der gleichen Höhe der Flüssigkeitssäule über allen Löchern abhängig. Dazu muß die Lochplatte exakt gefertigt und waagrecht ausgerichtet werden, und der Raum darüber muß gleichmäßig hoch gefüllt sein. Auch die Ausbildung aller Lochformen muß gleichmäßig präzise und scharfkantig erfolgen, da sonst unterschiedliche Auslaßmengen sowie ein seitliches Verlaufen der Auslaßstrahlen bewirkt werden. Aus diesen Gründen wird eine Lochplatte nach dem Stand der Technik aus einer dickeren Metallplatte gefertigt, die den Boden eines flachen, durch einen Deckel geschlossenen, für die Bevorratung und Zufuhr des Wassers bestimmten Metallkastens bildet. Mit dem fertigungsbedingten Abstand der Lochplatte vom Deckel und von der den Samenträger überdeckenden Fläche werden ein großes Volumen und Füllgewicht des Kastens bewirkt, mit dem zusätzlichen Nachteil einer aufwendigeren Halterung zur waagerechten Justierung. In geeigneter Position können außerdem höher gelegene Löcher leicht leerlaufen und Luftblasen einziehen. Die geschlossene Bauweise dieser Ausbildung verhindert schließlich eine Kontrolle auf Luftblasen und Ablagerungen mit dem Nachteil, daß die Löcher teilweise leerlaufen oder blockiert werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung der eingangs bezeichneten Gattung so auszubilden, daß die von jeder einzelnen Auslaßöffnung der Verteilplatte an die Fläche abgegebenen Teilmengen an Flüssigkeit möglichst gleich groß sind, die Höhendifferenz zwischen der Ausstoßkanüle od. dgl. eines Dosiergeräts und den Auslaßöffnungen möglichst klein gehalten werden kann, um eine geringe Bauhöhe und günstige Druckverhältnisse zu ermöglichen, die Bildung von Luftblasen leicht kontrollierbar ist und daher

insgesamt die Nachteile des Standes der Technik im Hinblick auf Gewicht, Halterung, Justierung, Handhabung und Kontrolle der Vorrichtung wesentlich reduziert werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1.

5

Die Erfindung bringt mehrere wesentliche Vorteile mit sich. Aufgrund der Transparenz der z.B. aus Plexiglas hergestellten Verteilplatte kann der Eintritt von Luftblasen in das an das Dosiergerät angeschlossene Verteilersystem der erfindungsgemäßen Vorrichtung leicht optisch bzw. visuell überwacht werden. Die Bauhöhe des Verteilersystems ist praktisch nur von dem im Einzelfall erwünschten Durchmesser der Verteilbohrungen und der erforderlichen Länge der in die Auslaßöffnungen eingesetzten Auslaßröhrchen abhängig. Dadurch, daß der Querschnitt der Verteilbohrungen kleiner als der der Zufuhrleitung und der Querschnitt der Auslaßröhrchen kleiner als der der Verteilbohrungen ist, ergeben sich sehr gleichmäßige und unkritische Druckverhältnisse, so daß selbst bei nicht exakt horizontal

10 ausgerichteter Verteilplatte nur geringfügige Schwankungen im Hinblick auf die von den einzelnen Auslaßröhrchen abgegebenen Flüssigkeitsmengen beobachtet werden. Dabei können insbesondere die Querschnitte der Auslaßröhrchen sehr klein gehalten werden, wodurch sich der weitere Vorteil ergibt, daß ein Leerlaufen des Verteilersystems oder ein Lufteinzug in das Verteilersystem in den Pausen zwischen aufeinanderfolgenden Abgäben

15 der vorgewählten Flüssigkeitsmenge durch das Dosiergerät praktisch nicht möglich ist und daher eine gleichmäßige Abgabe von Teilmengen auch dann gewährleistet ist, wenn die Vorrichtung dazu benutzt wird, nacheinander eine Vielzahl von Flächen mit der vorgewählten Flüssigkeitsmenge zu benetzen. Dabei gestatten übliche Hilfsmittel eine einfache und präzise Herstellung und Montage der Vorrichtung mit einer geschlossenen, optisch

20 kontrollierbaren Flüssigkeitszufuhr, einem geringem Füllvolumen und Füllgewicht und einer gleichmäßig niedrigen Höhe der Flüssigkeitssäulen oder ihres Druckes bei der Zufuhr und über allen Auslässen. Dadurch wird auch ohne genaue Nivellierung der Verteilplatte eine reproduzierbar exakte, gleichmäßige Dosier-Verteilung der Flüssigkeit aus allen Auslässen ohne Leerlaufen und Lufteinzug zwischen den Dosierungen bewirkt.

30

Wesentliche Vorteile ergeben sich weiter aus der Verwendung der Auslaßröhrchen, insbesondere gegenüber herkömmlichen Lochplatten. Durch sie wird nämlich vermieden, daß aus Bohrungen mit auf der Fläche unscharfen Mündungen oder bei deren leichter Neigung die Auslaufstrahlen seitlich und entlang der Fläche verlaufen und daß Bohrungsmündungen

in weichem Material bei der Herstellung und bei der Entgratung verlaufen und bereits eine einzige unsaubere Bohrungsmündung die gesamte Verteilplatte ruinieren kann. Abgesehen davon ermöglichen die Auslaßröhrchen den späteren Austausch bei eventuellen Beschädigungen, insbesondere wenn sie so lang ausgebildet sind, daß sie teilweise aus der Unterseite der Verteilplatte herausragen.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische, perspektivische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 und 3 Vertikalschnitte von Einzelheiten A und B der Fig. 1 in starker Vergrößerung; und

Fig. 4 bis 9 schematische Diagramme der Dosier-Verteilungen bei Anwendung bekannter bzw. erfindungsgemäßer Vorrichtungen.

Nach Fig. 1 bis 3 sind in einem nicht gezeigten Positionier- bzw. Traggestell ein schematisch mit dem Bezugszeichen 1 angedeutetes Dosiergerät und ein mit diesem verbundenes Verteilersystem befestigt, das eine transparente, dünne, planparallele Verteilplatte 2 aufweist, die in bestimmter Höhe über einer nicht gezeigten Auflageplatte des Traggestells angeordnet ist, auf der die zur Befeuchtung bzw. Benetzung vorgewählte Fläche, beispielsweise in Form eines in eine Schale 3 eingelegten Filterpapiers mit gleichmäßig darauf abgelegten Samen, aufgelegt werden kann. Das Traggestell besitzt eine ebene, zur Auflageplatte parallele Standfläche. Die Verteilplatte 2 ist zweckmäßig so groß, daß sie die Auflagefläche gerade überdeckt, und mit einer oberen bzw. unteren Breitseite 4,5 vorzugsweise im wesentlichen parallel zu dieser angeordnet.

Zentrisch auf der oberen Breitseite 4 der Verteilplatte 2 ist ein transparenter Aufnahmeblock 6 z.B. durch Kleben befestigt, der eine zentrisch und senkrecht zur Breitseite 4 angeordnete, dünne Gewindebohrung 7 aufweist. In diese ist ein erster, mit einem entsprechenden Außengewindeteil versehener Abschnitt 8 eines Krümmers 9 eingedreht, der einen zweiten, zur Breitseite 4 im wesentlichen parallelen und zum Anschluß an das

Dosiergerät 1 bestimmten Abschnitt 10 aufweist, der über einen mit kleinem Radius um 90° gekrümmten Mittelabschnitt mit dem ersten Abschnitt verbunden ist. Dabei ist der Krümmer 9 das eine Teil einer das Dosiergerät 1 mit der Verteilplatte 2 verbindenden Zufuhrleitung, die durch ein vorzugsweise parallel zur Breitseite 4 angeordnetes, den Abschnitt 10 mit dem Dosiergerät 1 verbindendes Zufuhrrohr 11 vervollständigt wird.

Die Verteilplatte 2 ist von einer Mehrzahl von Verteilbohrungen 12 durchsetzt, die rasterartig und sich kreuzend, vorzugsweise mit gleichmäßigen Abständen verteilt angeordnet sind, dadurch sämtlich miteinander in Verbindung stehen und mit ihren Mittelachsen eine parallel zu den Breitseiten 4 und 5, aber näher zur oberen Breitseite 4 liegende Ebene bilden. Vorzugsweise sind in Längs- und Querrichtung der z.B. rechteckigen Verteilplatte 2 verlaufende Verteilbohrungen 12 vorgesehen, die sich vorzugsweise senkrecht kreuzen und an ihren Enden durch Schrauben 14, die mit den Seitenflächen der Verteilplatte 2 zweckmäßig bündig abschließen, abgedichtet verschlossen sind. Dabei ist eine mittlere Verteilbohrung 12 durch eine senkrecht zur Breitseite 4 verlaufende, coaxial zur Gewindebohrung 7 angeordnete Zufuhrbohrung 15 mit dem Krümmer 9 verbunden, wobei dessen Innenquerschnitt bzw. zumindest der Querschnitt seines Abschnitts 8 gleich dem Querschnitt der Zufuhrbohrung 15 ist. Die Verteilbohrungen 12 weisen dagegen vorzugsweise einen kleineren Querschnitt bzw. Durchmesser als die Zufuhrbohrung 15 auf.

Die Verteilbohrungen 12 stehen weiter mit einer Vielzahl von an die untere Breitseite 5 mündenden Auslaßbohrungen 16 in Verbindung, die vorzugsweise senkrecht zu den Breitseiten 4,5 angeordnet sind und zentrisch an den Verteilbohrungen 12 enden. Außerdem sind die Auslaßbohrungen 16 rasterartig über die Breitseite 5 verteilt und so angeordnet, daß die Zufuhrbohrung 15 in einem von den Auslaßbohrungen 16 freien Bereich angeordnet und mit einer Verteilbohrung 12 verbunden ist.

In die Auslaßbohrungen 16 ist je ein Auslaßröhrchen 17 eingesetzt, vorzugsweise eingepreßt, wobei alle Auslaßröhrchen 17 denselben, im Vergleich zu den Verteilbohrungen 12 aber kleineren Innenquerschnitt bzw. Innendurchmesser besitzen und mit ihren äußeren Enden Auslaßöffnungen für die Flüssigkeit bilden. Dabei sind die Auslaßröhrchen 17 vorzugsweise bis zu den Verteilbohrungen 12 in die Auslaßbohrungen 16 eingeschoben, damit sich beim Übergang der Flüssigkeit von den Verteilbohrungen 12 in die Auslaßröhrchen 17 keine störenden Stufen, Absätze, Querschnittsschwankungen od. dgl. ergeben. Zur Erzielung eines

festen Sitzes sind die Innenquerschnitte der Auslaßbohrungen 16 geringfügig kleiner als die Außenquerschnitte der Auslaßröhrchen 17, zumindest wenn die Verteilplatte 2 aus Plexiglas od. dgl. hergestellt ist. Außerdem bestehen die Auslaßröhrchen zweckmäßig aus Präzisionsröhren, die nach DIN 2391 hergestellt sind.

5

Die Querschnitte der Zufuhrleitung, der Verteilbohrungen 12 und der Auslaßröhrchen 17 sind so bemessen, daß sich beim Strom der Flüssigkeit von der Zufuhrleitung durch die Verteilbohrungen 12 in die Auslaßröhrchen 17 keine wesentlichen, insbesondere keine unterschiedlichen Schwankungen des Flüssigkeitsdrucks und/oder Strömungswiderstands ergeben. Dadurch wird eine gleichmäßige Aufspaltung jeder vom Dosiergerät 1 zugeführten Flüssigkeitsmenge in eine der Zahl der Auslaßröhrchen 17 entsprechende Anzahl von gleich großen Teilmengen sichergestellt, die in der durch Kreise 18 in Fig. 1 angedeuteten Weise auf die jeweils zu benetzende Fläche tropfen. Dabei sind die Rasterabstände der Auslaßröhrchen 17 in Abhängigkeit von der zu verteilenden Flüssigkeitsmenge so gewählt, daß auf jeder der durch einen Kreis 18 angedeuteten Flächen bei jedem Dosiervorgang eine exakt vorgewählte Flüssigkeitsmenge fällt und die Vorrichtung, insbesondere die Verteilplatte 2, zwischen zwei Dosiervorgängen ohne Lufteinzug vollständig mit Flüssigkeit gefüllt bleibt.

20 An einem Beispiel wird nachfolgend eine einfache, präzise Herstellung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen, eine reproduzierbar exakte Dosier-Verteilung ermöglichenden Vorrichtung beschrieben.

Die Verteilplatte 2 wird aus einem 8.0 mm dicken, rechtwinkligen Zuschnitt von 175 x 100 mm aus "Plexiglas(R) XT extrudiert, eben farblos 20070 FF, Fa. Glas-Ruhlandt, D-3440 Eschwege" hergestellt. In der gleichen, von allen seitlichen Kantenflächen der Verteilplatte 2 umrissenen Ebene, 1 mm über ihrer Querschnittsmitte, werden längs im Abstand 25 mm von den Ecken und zueinander drei Verteilbohrungen 12 und quer im Abstand 12,5 mm von den Ecken und 25 mm zueinander sechs Verteilbohrungen 12 des Durchmessers 3.0 mm ausgebildet und dadurch rechtwinklig und ohne Versatz zueinander verbunden, wobei der Abstand von zwei Ecken im Ausführungsbeispiel 37,5 mm statt 12,5 mm beträgt, um einen von Querbohrungen freien Montageabschnitt zu schaffen. Die Verteilbohrungen 12 erhalten danach an allen Mündungen eine 5 mm tiefe Gewindebohrung M4. Zentrisch in die obere Breitseite 4 der Verteilplatte 2 und bis in die darunter verlaufende mittlere Längs-Verteilbohrung 12 wird die senkrechte Zufuhrbohrung 15 des

Durchmessers 4.0 mm geführt.

- Vierundzwanzig Auslaßbohrungen 16 des Durchmessers 1.1 mm werden, in gleichmäßigem Raster und mit Abständen von 12.5 mm von den Rändern und 25 mm untereinander, senkrecht von der Unterseite der Verteilplatte 2 zentrisch in die Verteilbohrungen 12 geführt. Alle Kreuzungen der Bohrungen 12, 15 und 16 werden allseits entgratet.

- Die vierundzwanzig Präzisions-Auslaßröhrchen 17 werden zu je 10 mm von einem "Stahlrohr 18/10E 1.20 x 0.20, Werkstoff 1.4571, präzise gezogen, Toleranz DIN 2391 zh, Fa. H. Th. Heinicke, D-2000 Hamburg 50" abgelängt, und eventuelle Schnittgrate werden manuell beseitigt. Die eine Mündung der Auslaßröhrchen 17 wird mit Schleifpapier der Körnung 400 auf 3 mm Länge angeraut, und danach 3,5 mm tief in die Auslaßbohrungen 16 und dadurch exakt bis zu den Verteilbohrungen 12 eingepreßt. Die Deformierung der anderen Mündung wird durch Auflegen beispielsweise eines elastischen Kunststoffblocks bei der Pressung verhindert. Der kleinere Abstand der Verteilbohrungen 12 von der oberen Breitseite 4 bringt dabei den Vorteil mit sich, daß trotz der vergleichsweise dünnen Verteilplatte 2 ausreichend lange Auslaßbohrungen 16 für eine feste Montage der Auslaßröhrchen 17 vorhanden sind.

- Der Aufnahmeblock 6 für den Zufuhrkrümmer 9 wird aus einem quadratischen Zuschnitt von 20 x 20 mm des gleichen Materials wie die Verteilplatte 2 hergestellt. Zentrisch zu seiner Oberfläche wird die Gewindebohrung 7 in der Größe M6 senkrecht hindurchgeführt.

- Der Zufuhrkrümmer 9 wird aus einem 80 mm langen Plexiglasrohr 6.0 x 1.0 mm oder alternativ aus einem gleichen Messingrohr hergestellt, das, von der halben Länge ausgehend, erwärmt und mit dem Radius 25 mm bis zu einem ebenen Winkel von 90° so gebogen wird, daß dadurch 20 mm lange gerade Abschnitte 8,10 des Zufuhrkrümmers 9 verbleiben. Auf das freie Ende des Abschnitts 8 wird ein 8 mm langes Gewinde M6 geschnitten.

30

Für die Montage der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die Paßflächen der Breitseite 4 mit Klebstoff, vorzugsweise mit "Delomelt(R) CA 20, Delo GmbH, 8000 München", bestrichen und in festem Aufdrücken derart verbunden, daß die Bohrungen 7 und 15 koaxial angeordnet sind. Danach wird der Zufuhrkrümmer 9 in den Aufnahmeblock 6, bündig bis

zur Verteilplatte 2, mit Gewindeabdichtung eingeschraubt.

Die Verteilbohrungen 12 werden in den senkrechten Außenkanten der Verteilplatte 2 bündig mit Schrauben "Gewindestifte VA (DIN 913), M4 x 5 mm mit Innensechskant" verschlossen.

Alle Gewinde werden mit einem Dichtungsmittel, vorzugsweise mit "Superfest(R) 242, Loctite GmbH, D-8000 München" abgedichtet.

- 10 Die Vorrichtung wird in einer Halterung in etwa 100 mm Höhe über der Auflageplatte für die Schale 3 mit etwa horizontal ebener Stellung der Verteilplatte 2 befestigt. Sie wird mit einem Wasser-Dispenser, vorzugsweise mit "Fortuna(R) Optifix, Fa. Graf, D-6980 Wertheim", durch einen Schlauch 11 7 x 1.0 mm aus vorzugsweise transparentem Silikon(R) verbunden, der, horizontal dazwischen passend, auf dessen Ausstoßkanüle und den Zufuhrkrümmer 9 gedehnt aufgestülpt wird.

Die derart verschlossene Vorrichtung wird durch die mehrmalige Betätigung des Dispensers mit Wasser befüllt. Die bei Befüllungen eventuell aus dem Dispenser in die Vorrichtung gelangten Luftblasen sind optisch leicht festzustellen und können mittels Betätigung des Dispensers durch die Auslaßröhrchen 17 ausgespült werden. Die geringe Bauhöhe mit den dünnen Zuläufen und Querschnitten der Auslässe verhindert danach bei gleichmäßig geringem Innendruck in gleicher Höhe über den Auslässen deren Austropfen mit Lufteinzug. Die Vorrichtung ist nun betriebsbereit.

- 25 Durch die erfindungsgemäße Ausbildung des gesamten Verteilersystems werden ein gleichmäßig niedriger Druck der Flüssigkeit an allen Auslässen und dadurch eine exakt gleichmäßige Dosier-Verteilung der Flüssigkeit bewirkt. Eine Entleerung der Flüssigkeit oder ein Einzug von Luftblasen von den einzelnen Auslässen zwischen den Dosierungen werden verhindert. Das-Verteilersystem kann unter Vermeidung des Einzugs von Luftblasen mit Flüssigkeit gefüllt und dabei einfach optisch überwacht werden. Durch wiederholte Betätigung des Dosiergeräts und Ausspülung in ein Gefäß kann sichergestellt werden, daß etwa vorhandene Luftblasen wieder verschwinden. Ein aus Silikon hergestelltes Zufuhrrohr 11 und/oder ein aus Plexiglas hergestellter Krümmer 9 erleichtern diesen Vorgang. Im übrigen ermöglicht der beschriebene Krümmer 9 eine flache Bauweise des gesamten

Verteilersystems, einen einfachen, dichten Anschluß der Zufuhrleitung an die Verteilplatte 2 und aufgrund seiner zentrischen Lage auch eine weitere Vergleichmäßigung der ausströmenden Teilmengen. Letzteres wird auch dadurch begünstigt, daß der Krümmer 9 ohne Querschnittsänderung in die Zufuhrbohrung 15 und jede Verteilbohrung 12 mit
5 identischer Querschnittsverminderung in das jeweilige Auslaßröhrchen 17 übergeht. Schließlich können der Rasterabstand zwischen den einzelnen Auslaßröhrchen und/oder der Abstand von deren Auslaßenden von der Schale 3 leicht so gewählt werden, daß sich die aus den Auslaßröhrchen 17 ausfließenden Teilmengen über die kreisförmigen Teilflächen 18 (Fig. 1) verteilen und jeweils gerade noch nicht ineinander übertreten, um auch
10 dadurch eine gleichmäßige Benetzung der Fläche mit exakt gleichmäßig verteilten Dosiermengen sicherzustellen.

Die Wirkungsweise der beschriebenen Vorrichtung wird anhand von zwei Vergleichsbeispielen näher erläutert.
15

Beispiel 1

Ergebnisse von geringen Wasserdosierungen (40 ml) aus einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im Vergleich zu einer Lochplatte nach dem Stand der Technik (Tabelle 1, Diagramme 1.1 bis 1.3, Fig. 4 bis 6
20

Der Vergleich betrifft eine Lochplatte nach dem Stand der Technik mit gleicher Ausstattung im Hinblick auf Dispenser, Zufuhr, Fläche und Rasterung der Löcher wie die
25 Verteilplatte 2 mit Auslaßröhrchen 17 nach der oben beschriebenen, bevorzugten Ausführungsform. Dabei bildet eine 1.5 mm dicke Lochplatte mit scharfkantig entgrateten Bohrungen des Durchmessers 0.8 mm die Unterseite eines insgesamt 15 mm hohen, geschlossenen Metallkastens. Sie wurde einmal mittels einer Wasserwaage in beiden Achsen exakt justiert (Tab. 1, Diagr. 1.1), ein anderes Mal dagegen nur annähernd horizontal eben
30 ausgerichtet (Tab. 1, Diagr. 1.2) wie die Vorrichtung der Erfindung (Tab. 1, Diagr. 1.3). Aus vielfachen Dosierungen mit dem Sollwert 40 ml, verteilt auf Auslaßmengen zu je 1.67 ml der vierundzwanzig Auslässe der Vorrichtungen, wurden je vier Wiederholungen zufällig ausgewählt, gemessen und ausgewertet. Je Dosierung wurden alle Auslaßmengen der Löcher oder Röhrchen aufgefangen und gewogen. Die Durchschnittswerte der Dosierungen

sind in Prozent ihres Sollwerts dargestellt (Tab. 1, Spalte 2).

Die Dosier-Verteilung der Auslaßmengen untereinander wurde durch Varianzanalyse ihrer summarischen Abweichungen (CV = Variations-Koeffizient) in Prozent von ihren Durchschnittswerten errechnet und dargestellt (Tab. 1, Spalte 3). Die minimalen und maximalen Auslaßmengen als Extremwerte sind in Tab. 1, Spalten 4 und 5 dargestellt.

Tab. 1: Ergebnisse der Dosier-Verteilungen (40 ml Wasser)

- 1.1 waagerecht ausgerichtete Lochplatte nach dem Stand der Technik,
1.2 annähernd waagerecht ausgerichtete Lochplatte nach dem Stand der Technik,
1.3 annähernd waagerecht ausgerichtete Vorrichtung der Erfindung,
(je vier zufällig ausgewählte Dosierungen zu 40 ml, je Auslaß 1.67 ml).

	Durchschnitte in % der Solldosierung	CV in %	Minimum in g/Auslaß	Maximum in g/Auslaß
1.1	100.5 - 107.6	12.9 - 14.3	1.4	2.1
1.2	101.0 - 110.0	14.3 - 18.9	1.4	2.3
1.3	99.5 - 101.0	2.8 - 3.3	1.6	1.8

Die exakte Eichung des Dispensers mit 40 ml führte bei anfänglichen Dosierungen aus der exakt waagerecht ausgerichteten Lochplatte nach dem Stand der Technik zu erheblichen Über- und Unterschreitungen dieser Solldosierung, indem zunächst durch Einzug von Luftblasen eine um deren Volumen erhöhte Menge ausläuft. Bei der Wiederauffüllung durch den Dispenser fehlt entweder der nächsten Dosierung diese Menge und vermindert die Auslaßmengen, oder zusätzliche Luftblasen können die Auslaßmengen noch weiter erhöhen. Durch diese Möglichkeiten entsteht auch die höhere Bandbreite der Durchschnitte der jeweiligen Auslaßmengen in den ausgewählten Wiederholungen mit etwa 7 % (Tab. 1.1, Spalte 2). Damit in Erfüllung der laborfachlichen Anforderungen auch die geringste Dosierung den Sollwert 100 % erreichte, mußte die Eichung des Dispensers auf 43 ml erhöht werden.

Bei noch höherer Bandbreite der Durchschnitte jeweiliger Auslaßmengen aus der nur

annähernd horizontal ausgerichteten Lochplatte mit 9 % (Tab. 1.2, Spalte 2) mußte die Eichung des Dispensers auf 45 ml erhöht werden, damit auch deren geringste Dosierung den Sollwert zu 100 % erreichte.

- 5 Dagegen haben die Durchschnitte jeweiliger Auslaßmengen aus der Verteilplatte der Erfindung (Tab. 1.3, Spalte 2) mit nur 1,5 % eine so geringe Bandbreite und mit 99,5 % des Sollwertes eine so geringe Unterschreitung durch die geringste Dosierung gezeigt, daß keine Nach-Eichung des Dispensers über die 40 ml hinaus benötigt wurde. Auch dadurch wird
10 (neben der visuellen Kontrolle) gezeigt, daß der Einzug von Luftblasen in die Vorrichtung der Erfindung verhindert wird, die sonst höhere Schwankungen der Auslaßmengen bewirken würden wie bei der Lochplatte.

- Die Abweichungen der Dosier-Verteilungen von Auslaß zu Auslaß sind mit Variations-Koeffizienten CV von 13 bis 14 % bei waagrecht ausgerichteter Lochplatte (Tab. 1.1,
15 Spalte 3) und 14 bis 19 % bei nur annähernd horizontal ausgerichteter Lochplatte (Tab. 1.2, Spalte 3) sehr hoch, wie auch die Extremwerte ihrer Auslaßmengen (Tab. 1.1-2., Spalten 4,5) mit 1.4 bis 2.3 g/Loch zeigen. Dagegen sind die Abweichungen mit etwa 3 % bei der annähernd horizontal ausgerichteten Verteilplatte der Erfindung (Tab. 1.3, Spalte 3) deutlich geringer und beweisen eine reproduzierbar genauere und gleichmäßigere Dosier-
20 Verteilung, wie auch ihre Extremwerte von nur 1.6 bis 1.8 g zeigen (Tab. 1.3, Spalten 4,5).

- Die numerierten Säulen der Diagramme 1.1 bis 1.3 (Fig. 4 bis 6) repräsentieren die Auslaßmengen aus entsprechenden Auslässen. Die waagrecht ausgerichtete Lochplatte (Diagr. 1.1) zeigt eine ungleichmäßige Dosier-Verteilung. Die nur annähernd waagrecht
25 ausgerichtete Lochplatte (Diagr. 1.2) zeigt zusätzlich höhere Auslaßmengen zu den Löchern No. 1-2-5. Sie verdeutlichen dadurch eine minimale diagonale Neigung der Lochplatte in Richtung zu der Ecke mit den Löchern No. 20-23-24. Die Verteilung der einzelnen Auslaßmengen aus den Auslaßröhrchen der ebenfalls nur annähernd waagrecht ausgerichteten Vorrichtung der Erfindung (Diagr. 1.3) zeigt dagegen auch graphisch eine hohe Gleich-
30 mäßigkeit. Diese Ergebnisse beweisen die Überlegenheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch bei nicht genau waagrecht ausgerichtet aufgrund der wesentlich besseren, reproduzierbar exakten Dosier-Verteilung sogar gegenüber der exakt waagrecht ausgerichteten Lochplatte des Standes der Technik.

Beispiel 2

Ergebnisse von höheren Wasserdosierungen (60 ml) aus einer erfindungsgemäßen Vorrichtung im Vergleich zu einer Lochplatte nach dem Stand der Technik unter Neigung der Vorrichtungen (Tab. 2, Diagramme 2.1 bis 2.3, Fig. 7 bis 9)

Ein weiterer Vergleich betrifft die extremen Dosier- und Verteilungsfehler mit geneigten Vorrichtungen, wie sie in der Praxis häufig durch mangelhafte Nivellierung und dadurch bedingten Lufteinzug bewirkt werden können.

Die Vorrichtungen wurden jeweils bis 10° in ihrer Querachse und danach in ihrer Längsachse geneigt. Da erhöhte und länger dauernde Dosierungen zu höheren Abweichungen führen könnten, erfolgten die vielfältigen Dosierungen mit jeweils 60 ml Wasser, in zufälliger Auswahl von je vier Wiederholungen zur Auswertung analog Beispiel 1. Bereits bei der ersten Dosierung mit der Lochplatte nach dem Stand der Technik wurde festgestellt, daß sie schon bei geringerer Neigung als 10° in der höchstgelegenen Ecke Luft einzieht, leerläuft und dadurch eine wesentlich höhere Dosiermenge liefert. Die weiteren Dosierungen füllen die Vorrichtung nur partiell und bewirken erhöhte Auslaßmengen nur aus den niedriger gelegenen Löchern. Auf eine Auswertung dieser Dosierungen wurde daher ebenso verzichtet wie auch wegen des Aufwands auf eine Ermittlung der Grenzneigung, bei der noch eine reproduzierbare Dosierung erfolgt.

Die Ergebnisse wurden wie in Beispiel 1 errechnet und sind in Tabelle 2.1 bis 2.6 und in den Diagrammen 2.1 bis 2.3 (Fig. 7 bis 9) gegenübergestellt.

Tab. 2: Ergebnisse der Dosier-Verteilungen (60 ml Wasser)

- 2.1 in Querachse 10° geneigte Lochplatte nach Stand der Technik,
 - 2.2 in Querachse 10° geneigte Vorrichtung der Erfindung,
 - 2.3 in Längsachse 10° geneigte Lochplatte nach Stand der Technik,
 - 2.4 in Längsachse 10° geneigte Vorrichtung der Erfindung,
 - 2.5 waagerecht ausgerichtete Lochplatte nach Stand der Technik,
 - 2.6 waagerecht ausgerichtete Vorrichtung der Erfindung,
- (je vier zufällig ausgewählte Dosierungen zu 60 ml, je Auslaß 2.5 ml).

	Durchschnitt in % der Soll dosierung	CV in %	Minimum in g/Auslaß	Maximum in g/Auslaß
2.1	keine Messung (*)			
5 2.2	102.0	4.8	2.3	2.8
2.3	keine Messung (*)			
2.4	105.1	3.4	2.5	2.8
2.5	105.2	6.7	2.2	2.9
2.6	104.4	2.3	2.5	2.7

10

(*): wegen einseitigen Leerlaufens der Vorrichtung

Die gemessenen Durchschnitte der erhöhten Dosierungen liegen bei allen Vorrichtungen
15 bis etwa 5 % über dem Sollwert (Tab. 2, Spalte 2). Da die Bandbreite ihrer Schwankungen
weniger als 5 % und auch die geringste der zufällig ausgewählten Dosierungen den Sollwert
erreichte, wurde auf eine Nacheichung des Dispensers verzichtet.

Mit CV 6.7 % vom Durchschnittswert zeigt die Dosier-Verteilung der eben ausgerichteten
20 Lochplatte nach dem Stand der Technik große Abweichungen mit weiter vom Sollwert der
Auslaßmengen entfernten Extremwerten von 2.2 bis 2.9 g je Loch (Tab. 2.5, Spalten 3,4,5)
und ebenso in den Säulen der graphischen Darstellung (Diagr. 2.1).

Bei der jeweils längs oder quer um 10° geneigten Verteilplatte der Erfindung zeigen die
25 CV 3.4 bis 4.8 % wie ihre Extremwerte von 2.3 bis 2.8 g je Auslaßröhrchen (Tab. 2.2/4,
Spalten 3,4,5) geringere Abweichungen ihrer Dosier-Verteilung. Ebenso sind in der
graphischen Darstellung (Diagr. 2.2) ihre Auslaßmengen sehr viel ausgeglichener und nur
sehr gering in Richtung ihrer Neigung erhöht.

30 Die gleichmäßigste Dosier-Verteilung zeigt die waagrecht ausgerichtete Verteilplatte der
Erfindung. Die Abweichungen ihrer Auslaßmengen sind mit Variations-Koeffizient
CV 2.3 % von ihrem Durchschnittswert und mit Extremwerten von nur 2.5 bis 2.7 g je
Auslaßröhrchen (Tab. 2.6, Spalten 3,4,5) sowie auch in der graphischen Darstellung
(Diagr. 2.3) sehr gering.

Auch die Ergebnisse des Beispiels 2 beweisen die Überlegenheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit ihrer reproduzierbar exakten Dosier-Verteilung auch mit der höheren Dosiermenge von 60 ml Wasser gegenüber einer ebenfalls waagrecht ausgerichteten Lochplatte nach dem Stand der Technik. Der Einfluß ihrer Neigung bis zu 10° aus der horizontalen Ebene ist gering im Vergleich zu einer Lochplatte des Standes der Technik, die schon bei geringerer Neigung als 10° durch Leerlaufen und Lufteinzug gänzlich unbrauchbar wird.

Die neue Vorrichtung der Erfindung zur reproduzierbar exakten Dosier-Verteilung geringer Flüssigkeitsmengen auf eine im wesentlichen horizontale, dimensionierte Fläche vermeidet, auch bei unexakter Nivellierung, die erheblichen Nachteile des Standes der Technik. Ihre konstruktive Ausbildung mit geringer Bauhöhe aufgrund Anwendung einer horizontal auszurichtenden, transparenten, dünnen Verteilplatte mit einem darüber befindlichen, horizontalen dünnen Zulaufrohr mit darin eben verbundenen dünneren Bohrungen und mit viel dünneren Präzisions-Auslaßröhrchen in gleichmäßig rasterartiger Anordnung in ihrer Fläche bewirkt einen gleichmäßig geringen Druck der Flüssigkeit bis zu allen Auslässen und dadurch ihre reproduzierbar exakte und gleichmäßige Verteilung aus allen Auslaßröhrchen ohne Leerlaufen oder Lufteinzug. Sie ist außerdem leichtgewichtig, kostengünstig und einfach in ihrer präzisen Herstellung, Handhabung, optischen Kontrolle und Wartung.

Patentansprüche

- 1) Vorrichtung zur reproduzierbar exakten Dosier-Verteilung einer geringen, vorgewählten Flüssigkeitsmenge auf eine Fläche mit einer planparallelen Verteilplatte (2), deren einer, oberen Breitseite (4) mittels einer zum Anschluß an ein Dosiergerät (1) bestimmten Zuführleitung die vorgewählte Flüssigkeitsmenge zuführbar ist und deren andere, untere Breitseite (5) mehrere, zur Aufteilung der Flüssigkeitsmenge in gleiche Teilmengen bestimmte Auslaßöffnungen aufweist, die nach Art eines gleichmäßigen Rasters angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilplatte (2) aus einer aus transparentem Material hergestellten Platte besteht, die mit einer Mehrzahl von zu den Breitseiten (4,5) parallelen, sich rasterartig kreuzenden und an ihren Enden verschlossenen Verteilbohrungen (12) gleichen Querschnitts versehen ist, die mit einer an die obere Breitseite (4) mündenden, an die Zufuhrleitung angeschlossenen Zufuhrbohrung (15) und mit einer Vielzahl von an die untere Breitseite (5) mündenden, gleiche Querschnitte aufweisenden Auslaßbohrungen (16) in Verbindung stehen, in die gleich lange und gleiche Innenquerschnitte aufweisende, ohne Versatz bis zu den Verteilbohrungen (12) reichende Auslaßröhrchen (17) eingesetzt sind, deren freie Enden die Auslaßöffnungen bilden, wobei die Querschnitte der Verteilbohrungen (12) kleiner als der Querschnitt der Zufuhrbohrung (15) und/oder der Innenquerschnitt der Zufuhrleitung und die Innenquerschnitte der Auslaßröhrchen (17) kleiner als die Querschnitte der Verteilbohrungen (12) sind.
- 2) Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßröhrchen (17) aus Präzisionsrohren bestehen.
- 3) Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhrbohrung (15) in einem zentralen, von Auslaßbohrungen (16) freien Bereich der Verteilplatte (2) mit einer der Verteilbohrungen (12) verbunden ist.
- 4) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhrbohrung (15) und die Auslaßbohrungen (16) senkrecht zu den Breitseiten (4,5) angeordnet sind.

- 5) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Summe der Innenquerschnitte aller Auslaßröhrchen (17) kleiner als der Innenquerschnitt der Zufuhrleitung und/oder der Zufuhrbohrung (15) ist.
- 5 6) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhrleitung einen an die Zufuhrbohrung (15) angeschlossenen Zufuhrkrümmer (9) enthält.
- 10 7) Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zufuhrkrümmer (9) mit kleinem Radius um 90° gebogen ist und mit einem zum Anschluß an die Zufuhrbohrung (15) bestimmten, ersten Abschnitt (8) senkrecht und mit einem zum Anschluß an das Dosiergerät (1) bestimmten, zweiten Abschnitt (10) parallel zu den Breitseiten (4,5) der Verteilplatte (2) angeordnet ist.
- 15 8) Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zufuhrleitung einen an den zweiten Abschnitt (10) des Zufuhrkrümmers (9) angeschlossenen, zum Anschluß an das Dosiergerät (1) bestimmten, aus transparentem Material bestehenden Schlauch (11) aufweist.
- 20 9) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an der oberen Breitseite (4) der Verteilplatte (2) ein Aufnahmeblock (6) befestigt ist, der eine Gewindebohrung (7) aufweist, in die ein am ersten Abschnitt (8) des Zufuhrkrümmers (9) vorgesehenes Außengewindeteil coaxial eingedreht ist, und daß der Innenquerschnitt zumindest des ersten Abschnitts (8) des Zufuhrkrümmers (9) gleich dem der Zufuhrbohrung (15) ist.
- 25 10) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Verteilbohrungen (12) mit Innengewindeteilen versehen und in diese abdichtende Gewindestifte (14) eingedreht sind.
- 30 11) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßröhrchen (17) mit Preßsitz in die Auslaßbohrungen (16) eingesetzt sind.

12) Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßröhrchen (17) gerade bis zum Umfang der Verteilbohrungen (12) in die Auslaßbohrungen (16) eingesetzt sind.

5

13) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kreuzungsstellen der Verteilbohrungen (12) und/oder die Mündungsstellen der Auslaßbohrungen (16) in die Verteilbohrungen (12) entgratet sind.

10 14) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein eine ebene Standfläche aufweisendes Traggestell enthält, in dem die Verteilplatte (2) mit parallel zur Standfläche angeordneten Breitseiten (4,5) fixierbar ist.

15 15) Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Dosiergerät (1) eine Ausstoßkanüle aufweist und so in dem Traggestell montierbar ist, daß der zweite Abschnitt (10) des Zufuhrkrümmers (9) im wesentlichen in gleicher Höhe wie die Ausstoßkanüle liegt.

20 16) Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Traggestell eine zur Bildung der die Flüssigkeitsmenge aufnehmenden Fläche bestimmte Auflageplatte aufweist und die Verteilplatte (2) in einer vorgewählten Höhe über dieser Auflageplatte fixierbar ist.

25 17) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Verteilplatte (2) nur wenig größer ist, als dem Querschnitt der Verteilbohrungen (12) entspricht.

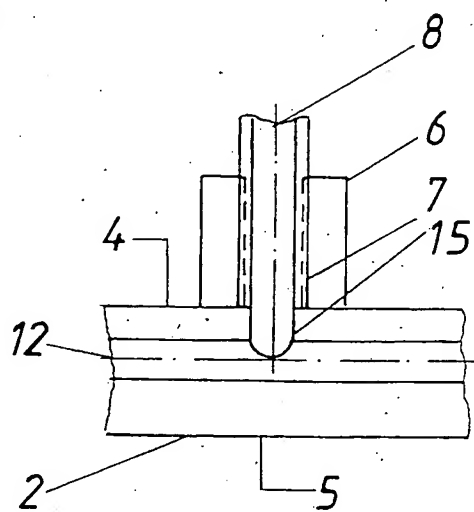
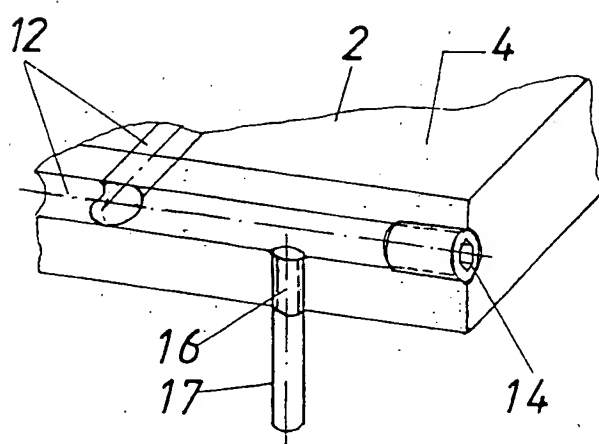
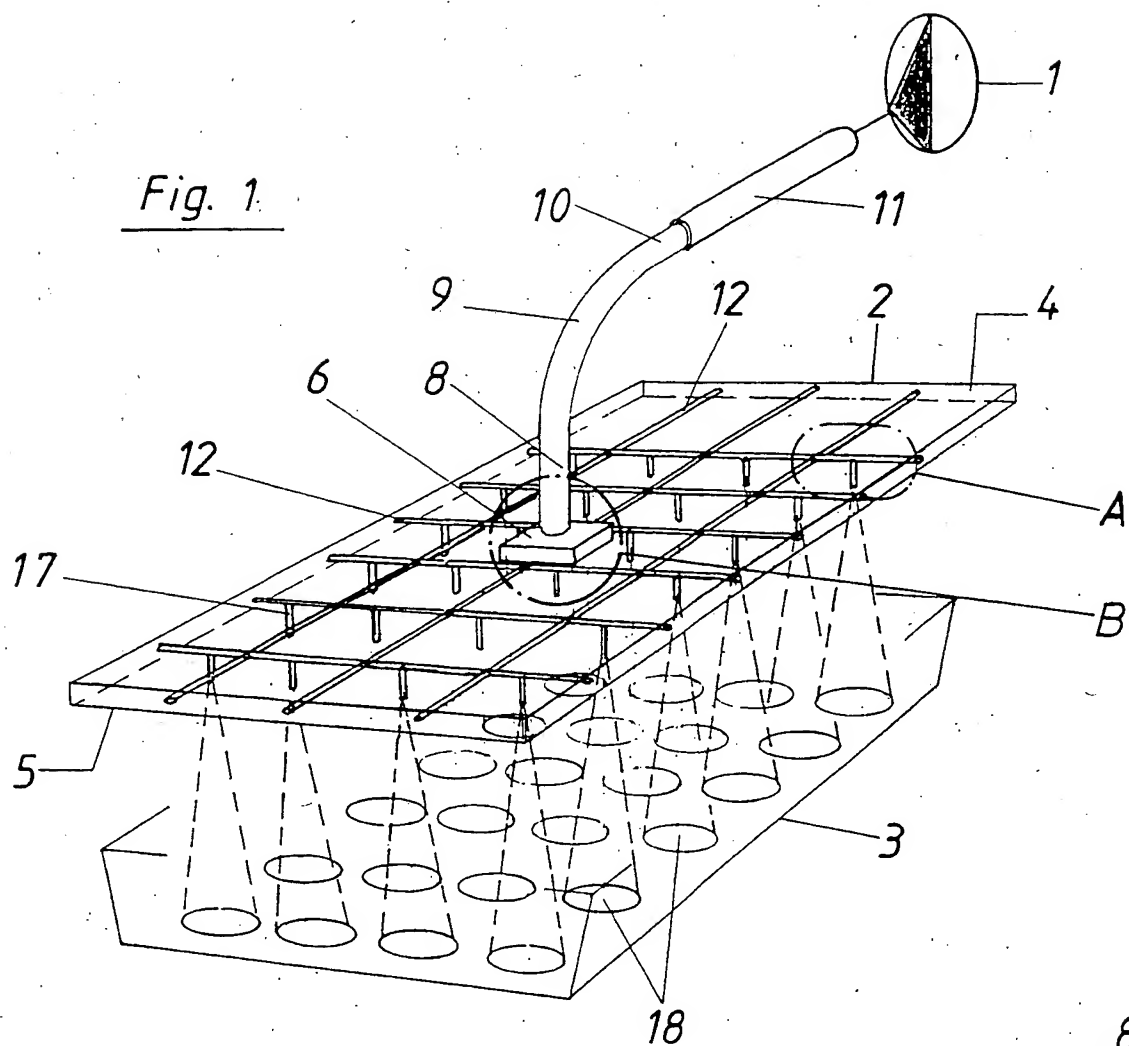
18) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilbohrungen (12) ein rechtwinkliges Kreuzgitter bilden.

30

19) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Verteilplatte (2) eine Dicke von etwa 8 mm besitzt.

20) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Zufuhrbohrung (15) etwa 4 mm, der Durchmesser der Verteilbohrungen (12) etwa 3 mm und der Innendurchmesser der Auslaßröhrchen (17) etwa 0,8 mm beträgt.

21) Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Auslaßröhrchen (17) etwa 10 mm beträgt.



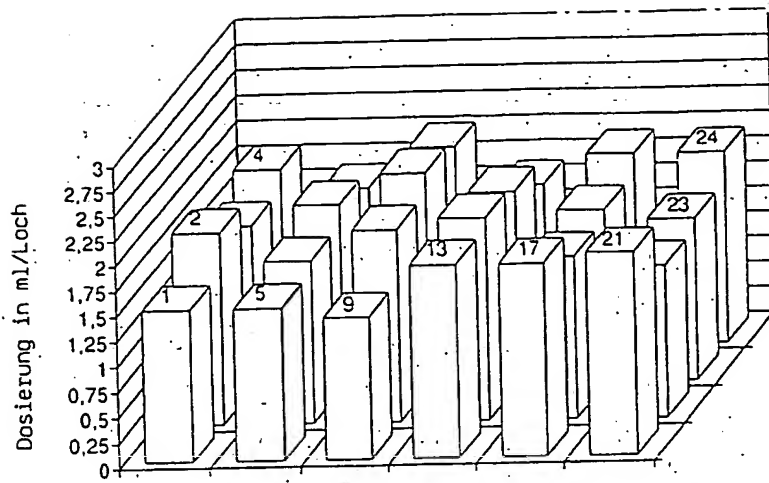


Fig. 4

Diagr. 1.1: Dosier-Verteilung 40 ml, waagrechte Lochplatte

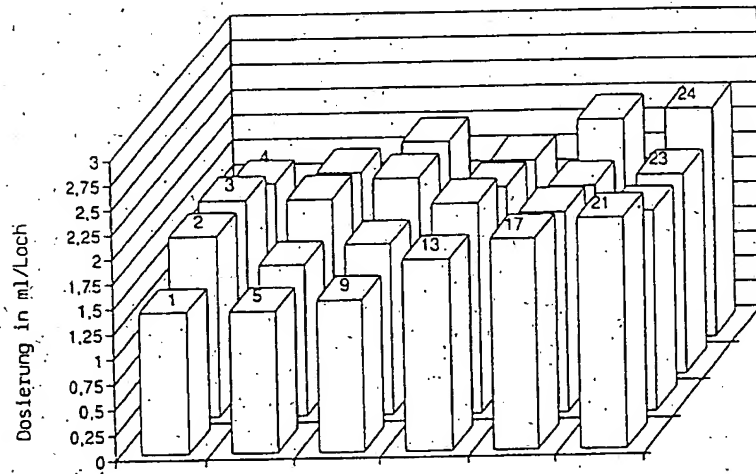


Fig. 5

Diagr. 1.2 Dosier-Verteilung 40 ml, ebene Lochplatte

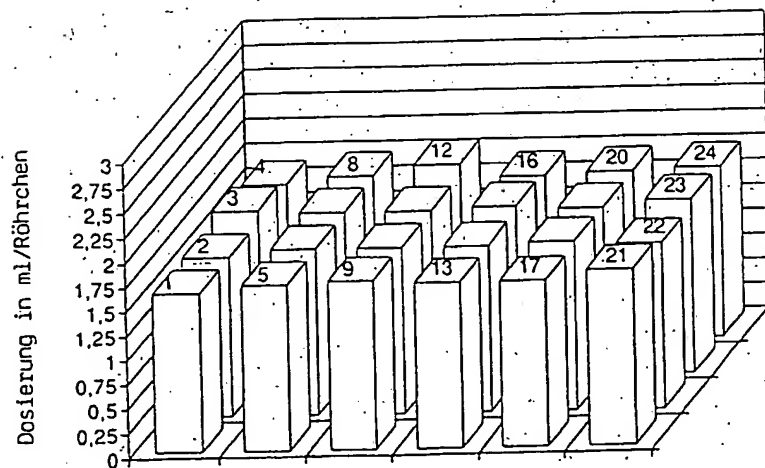


Fig. 6

Diagr. 1.3: Dosier-Verteilung 40 ml, ebene Verteilplatte

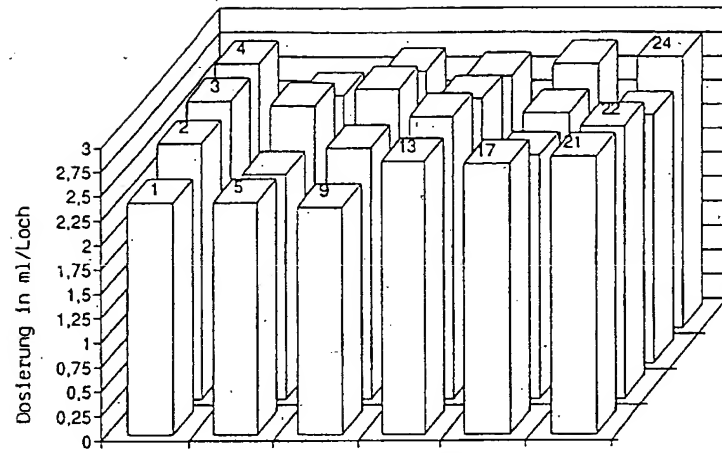


Fig. 7

Diagr. 2.1: Dosier-Verteilung 60 ml, ebene Lochplatte

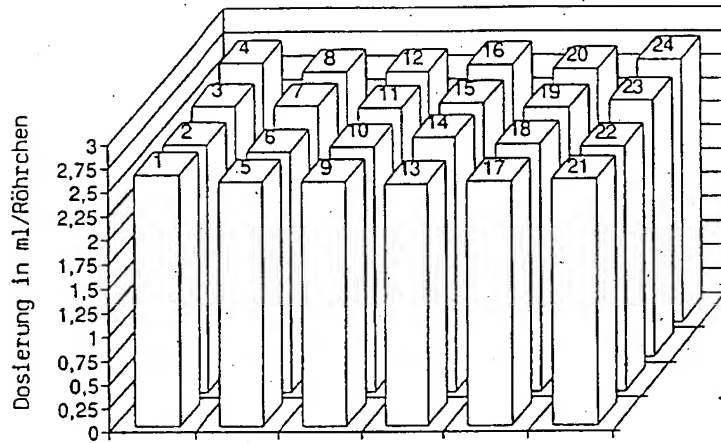


Fig. 8

Diagr. 2.2: Dosier-Verteilung 60 ml, geneigte Verteilplatte

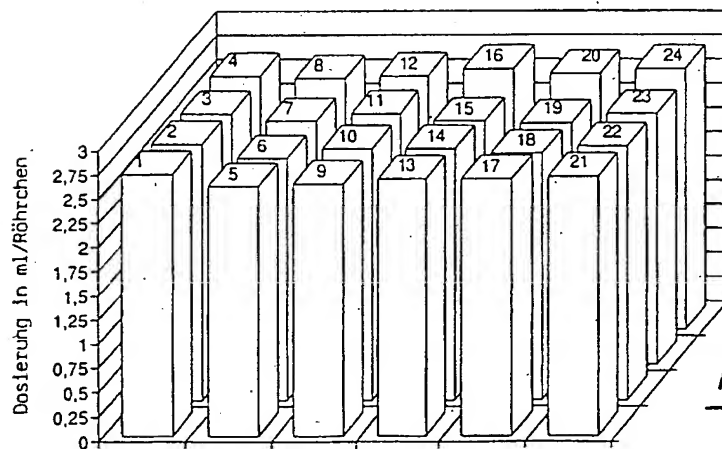


Fig. 9

Diagr. 2.3: Dosier-Verteilung 60 ml, ebene Verteilplatte

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)